Lane Medical Library

STANFORD UNIVERSITY
JUL
25
1939
LIBRARY

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Berlin, Ziegelstr aße
(Leiter: Prof. Dr. med. Rostock)

Ein Beitrag zu den Schußverletzungen der Cauda equina

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Irmgard Siemon
aus Luckenwalde

Tag der Promotion: 31. 5. 1938

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 14.

M 91

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Rostock.

Die genauere Kenntnis sowie die kausale Therapie der Schußverletzungen des Rückenmarkes ist eine Errungenschaft der letzten fünfzig Jahre.

Noch 1882 sagte der Kriegschirurg Fischer: „Die Patienten mit Rückenmarksschußverletzungen gehen fast alle zugrunde". An operative Therapie dachte damals noch niemand.

Wenige Jahre später, 1886, wird durch Macewen die erste Laminektomie ausgeführt bei einer Wirbelfraktur.

1896 empfiehlt Kocher die Laminektomie bei partiellen Markdurchtrennungen, „wenn sie sich aus dem Verlauf der Verletzung ergibt".

1898 empfehlen Wagner und Stolper die Laminektomie, und sie prophezeien, daß mit Hilfe dieses Eingriffes die Mortalität der Rückenmarksverletzungen auf etwa 50 % zurückgehen werde. Zur selben Zeit empfiehlt auch Prewitt die möglichst sofortige Operation.

In den Feldzügen zu Anfang des 20. Jahrhunderts gab es, wie auch zuvor, nur wenig Rückenmarksschüsse, und man war (Henle z. B.) in dieser Zeit noch sehr zurückhaltend mit der Indikation zur Operation. Eine Ausnahme in dieser Richtung bildete Leser, der bereits 1908 für aktiveres Vorgehen als bisher eintritt.

Bald danach stellt de Quervain bereits genaue Indikationen für die Laminektomie auf, viel weitgehender, als man es bisher gewohnt war. Dabei erwähnt er noch den heute aufgegebenen Versuch der Rückenmarksnaht bei totaler Durchtrennung.

1913 spricht sich auch Schjerning für ein aktiveres Vorgehen als bisher aus.

Der Beginn des Weltkrieges brachte schon 1914 viele Rückenmarksverletzungen, aber nur wenige Autoren äußer-

ten sich darüber ausführlicher. Diese waren: Ascher und Licen, Guleke, Marburg und Ranzi, Frangenheim, Keppler, F. Krause, Krüger und Mauss.

Die Häufigkeit der Schußverletzungen des Rückenmarkes im Verhältnis zur Gesamtzahl der Verletzungen des Weltkrieges überhaupt wird von den Kriegschirurgen ziemlich übereinstimmend als etwa 1 % angegeben. Die Verletzungen verteilen sich auf die einzelnen Abschnitte des Rückenmarkes bei Ascher und Licen, Keppler und Frangenheim wie folgt:

	Ascher u. L.	Keppler	Frangenheim
Halsmark	3	17	9
Brustmark	22	30	39
Lendenmark	10	5	20

Die starke Verschiedenheit der Zahlen bei den einzelnen Autoren ist durch den Fehler der kleinen Zahl erklärbar.

Die Einteilung nach der Höhenlokalisation der Rückenmarksschußverletzung ist die zunächst einfachste. Dabei hat man dann allerdings den lumbosacralen Typus der Verletzung zu unterteilen in

den lumbalen s. str.,
den Epiconustyp,
den Conustyp und den
Caudatyp.

Pathologisch-anatomisch gehören die Rückenmarksschußverletzungen zu den unsystematischen Rückenmarkserkrankungen im Gegensatz zu den Systemerkrankungen.

Als Cauda equina bezeichnet man die Gesamtheit der Faserbündel, die die Fortsetzung aller Wurzeln der Lendenanschwellung und des Conus sind. Sie beginnt hinter der unteren Hälfte des 2. Lendenwirbelkörpers und zieht von da nach abwärts.

Nach oben schließt sich der Conus terminalis an, d. i. der unterste Teil des Rückenmarkes. Er reicht von der Intumescentia lumbalis bis zum Filum terminale, und er

liegt hinter der oberen Hälfte des zweiten Lendenwirbelkörpers.

Der Conus enthält die Zentren des dritten bis fünften Sakralnerven. Da vom dritten Sakralsegment ab nach unten in den Vorderhörnern kaum noch große motorische Ganglienzellen vorhanden sind, werden Störungen des Conus allein vorwiegend sensibler Natur sein. Entsprechend der minderen Bedeutung der Vorderhornzellen sind die vorderen Wurzeln im Conusgebiet sehr spärlich, die hinteren im Verhältnis dazu sehr stark.

Eine Verletzung der Cauda muß, der Anatomie entsprechend, am ehesten eine Wurzelreizung verursachen, d. h. also klinisch: heftige, lange Zeit bestehende Schmerzen.

Unter Epikonus versteht man das unterste Lumbal- und obere Sakralgebiet. Für Läsionen des Epikonus sind kennzeichnend die Störungen der Muskulatur der betr. Segmente und das Fehlen von Blasenstörungen.

Im Bereich der Cauda equina verlaufen motorische und sensible Fasern getrennt. Daraus erklärt sich die sonst unerklärliche Erscheinung, daß sensible Lähmungen in bestimmten Gebieten auftreten bei erhaltener Motilität, obwohl die Innervationszentren beider im gleichen Segment liegen.

Während bei Conus- und Epiconusverletzungen Remissionen spontaner Natur selten sind, da zerstörte Nervenzellen nun einmal nicht regenerieren, sind die Aussichten bei Caudaverletzungen in dieser Hinsicht günstiger, sofern die zugehörigen Ganglienzellen nicht gelitten haben. In diesem Fall ist Regeneration der Achsenzylinder und Markscheiden sehr wohl möglich.

Bezüglich der Funktion des untersten Rückenmarksabschnittes siehe folgende Tabelle, die aus dem Lehrbuch von v. Strümpell (1918) stammt.

	Motilität	Sensibilität	Reflexe
L 1	Unterste Bauchmuskeln Quadratus lumborum Iliopsoas Sartorius	Haut über der unteren Hälfte des Abdomens	Cremaster-Reflex L 1—L 2
L 2	Cremaster Iliopsoas	Sensibilität d. Hodens u. d. Samenstranges. Aeußere Seite d. Hüfte Mons veneris	„
L 3	Iliopsoas Adduktoren d. Oberschenkels Pectineus	Vorder- und Innenseite der Hüfte	Patellar-Reflex L 2—L 4
L 4	Extens. cruris Quadriceps Obturat. ext. (?) Gracilis. Adduktoren Tibialis ant.	Vorder- u. Innenseite des Oberschenkels. Streifen an der Innenseite des Unterschenkels bis zum inneren Fußrand	Gluteal-Reflex L 4—L 5
L 5	Abduktoren Glut. med. und minim. Semimembranosus. Semitendinos. Biceps fem. Tensor fasc. lat. Dorsalflexoren d. Fußes u. der Zehen	Außenseite des Oberschenkels	„
S 1	Supinatoren der Hüfte, Pyriformis, Obtur. int. Gmelli, Quadrat. fem. Dorsalflexoren d. Fußes und der Zehen. Peronei	Hinterseite des Oberschenkels	Plantar-Reflex S 1—S 2
S 2	Große Wadenmuskeln Flexoren des Fußes Flexor digit. comm. Flexor halluc. long. Tibialis post. Kleine Fußmuskeln. Erektion	Außenseite des Unterschenkels u. des Fußes, Sensib. für d. Blase und die oberen Teile des Mastdarmes	„
S 3	Ejakulation Ischio- und Bulbocavern. Perinealmuskeln	Haut des Penis und des Scrotums, Sensib. der Urethralschleimhaut.	Achillessehnenreflex S 3—S 5
S 4	Blasenzentrum Detrusor vesicae	Haut d. Perineum und d. Kreuzbeins	„
S 5 u. Coc. cyg. segm.	Sphincter ani ext. Levator ani	Haut über d. Steißbein u. über dem After	Analreflex S 5

Bei jeder Rückenmarksverletzung ist zunächst festzustellen, ob das Rückenmark überhaupt verletzt ist, sodann, in welchem Grade und an welcher Stelle. Differentialdiagnostisch bzgl. der Höhenlokalisation kommen bei Caudaaffektionen vor allem die Läsionen des Conus in Frage. Die Klärung der Frage, ob Conus oder Cauda, ist oft ungemein schwierig, besonders deswegen, weil hier auf engstem Raum eine große Anzahl wichtiger Gebilde zusammengedrängt ist. Beispielsweise dürfte eine Verletzung der unteren Sakralwurzeln die gleichen Erscheinungen machen wie eine Conuserkrankung. Zudem gibt es nur selten Conusaffektionen ohne gleichzeitige Mitbeteiligung der Cauda.

Bei den ganz frischen Verletzungen sind die Symptome zunächst nicht zu werten wegen der meist heftigen Schockwirkung. Später hat die Untersuchung folgendes zu beachten:

Palpation und Inspektion lassen häufig im Stich. An sich soll Klopfempfindlichkeit der oberen Lendenwirbel für Conusverletzung sprechen, die der unteren für Caudaerkrankung.

Auch die Rekonstruktion des Schußkanals z. B. braucht durchaus keine Klärung zu bringen, denn das Geschoß nimmt doch zumeist andere Wege als die gerade Verbindung von Einschuß zu Ausschuß. Auch lokale Haematome sind zur Feststellung der Höhenlokalisation nicht zu verwerten, da sie sich gesenkt haben können. Abszesse können einen Hinweis geben, ebenso in bestimmten Fällen eine gewisse Steifigkeit der Wirbelsäule.

Eine durchaus genaue Lokalisation der verletzten Stelle bringt insbesondere bei Steckschüssen, und das ist schließlich die Mehrzahl der Verletzungen des unteren Rückenmarksabschnittes, das Röntgenbild. Es muß hier notwendigerweise in sagittaler und in frontaler Richtung aufgenommen werden. Schließlich aber kann auch dieses im Stich lassen bei indirekten Rückenmarksschüssen, bei Schüssen ohne Verletzung der Wirbelsäule sowie bei lediglich meningealen Veränderungen ohne Geschoß. Andererseits kann die Wirbelsäule röntgenologisch beschädigt sein auch ohne Verletzung des Rückenmarkes. Auch sprechen Steckschüsse

mit Rückenmarkssymptomen noch nicht von vornherein für Steckschüsse im Rückenmark.

Es ist daher die genaue neurologische Untersuchung sowie sorgfältige Beobachtung der klinischen Erscheinungen hinsichtlich ihrer Zusammenhänge mit den verschiedenen Teilen des Rückenmarkes zur Aufklärung eines jeden einzelnen Falles immer wieder unerläßlich.

Motorische wie sensible Lähmungen treten in vollstem Umfange im allgemeinen sofort nach der Verletzung auf.

Bezüglich der Motilität folgert bereits aus der Anatomie des untersten Rückenmarksabschnittes, daß hier Ausfälle bzw. Reizerscheinungen seltener sein werden als die sensiblen. Diese sind wesentlich und wichtig eigentlich nur bei höher gelegenen Verletzungen. Dann bestehen sie in schlaffer, meist vollständiger Lähmung der anatomisch entsprechenden Partie, meist der vom Plexus sacralis innervierten Muskulatur, wie z. B. der Glutaealgegend, Beuger des Oberschenkels, anovesikaler Bezirk usw. mit dann meist auch vollkommener Areflexie. Der positive Babinsky tritt erst nach längerer Zeit auf.

Spastische Lähmungen mit gelegentlichen Klonismen, gesteigerten Sehnenreflexen und herabgesetzten Hautreflexen sind seltener, kommen aber auch vor. Zumeist sind die spastischen Lähmungen prognostisch günstiger als die schlaffen.

Auch radikuläre bzw. segmentale Erscheinungen sind selten. Sie sind dann nur auf wenige Segmente bzw. Wurzelgebiete beschränkt und tragen den Charakter peripherer Lähmung.

Während nun bei Conuserkrankungen meist ein auf beiden Seiten gleichartiges Bild besteht, ist für Erkrankungen der Cauda equina Einseitigkeit oder doch Asymmetrie der Paralysen charakteristisch.

Zwischen Reflexen und Motilität besteht eine gewisse Dissoziation. Beispielsweise können gelähmte Patienten wieder gehfähig werden ohne Wiederkehr der Reflexe, auch können die Reflexe eher zurückkehren als die Motilität oder parallel mit dieser.

Sensibilitätsstörungen sind bei Rückenmarksverletzungen eigentlich immer vorhanden, zumindest im Anfang.

Ihre genaue klinische Festlegung ermöglicht zumeist erst, den verletzten Teil anatomisch genau zu bestimmen. Bezüglich Ausdehnung und Art der Anaesthesie ist es vollkommen belanglos, ob es sich um Steck- oder um Durchschüsse handelt. Auch braucht die Läsion des Rückenmarkes durchaus nicht der direkt getroffenen Stelle zu entsprechen. Zudem können sich mehrere geschädigte Herde in der Wirkung addieren.

Allerdings muß man auch bedenken, daß Sensibilitätsstörungen auch oft höher hinaufreichen, als nach dem makroskopischen und evtl. späteren Operationsbefund anzunehmen wäre. Das kann auf Kontusionswirkung beruhen. Jedoch soll man im Zweifelsfalle die Verletzung möglichst hoch annehmen.

Im allgemeinen kann man sagen, daß zwei bis drei Wochen nach der Verletzung das Sensibilitätsverhalten den Grad der Läsion am zuverlässigsten angibt, wenn auch die genaue Ausdehnung der Verletzung kaum vorher sicherzustellen sein wird.

v. Eiselsberg unterscheidet folgende Störungen sensibler Natur:

1. komplette Anaesthesie nach abwärts vom betroffenen Gebiet, d. h. Störung aller Qualitäten der Sensibilität, d. i. neben der Oberflächensensibilität, eingeschlossen die taktile und thermische, auch die Tiefensensibilität.

Dabei ist zu bedenken, daß sich die Ausbreitungsgebiete dieser Sensibilitätsqualitäten nicht immer decken. Nach übereinstimmender Meinung aller Autoren besitzt dabei die Berührungsempfindung die kleinste Fläche. Der Grund liegt einmal in der verschieden stark ausgebildeten Vulnerabilität der verschiedenen Nervenfasern und dann in der verschiedenen Stärke der Verbreitung.

Bei vollkommener Anaesthesie eines bestimmten Gebietes muß auch notwendig eine Läsion innerhalb des Gebietes mehrerer Wurzeln vorliegen, d. h. es muß ein größerer Abschnitt des Markes verletzt oder krank sein. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, daß ein bestimmtes Gebiet der Haut sensibel immer von mehreren Nerven versorgt wird.

2. Unter partieller Anaesthesie ist beispielsweise ge-

meint Verlust der taktilen Sensibilität bei Erhaltung der thermischen, oder auch nur Aussparung eines bestimmten Bezirkes in sonst unempfindlichem Gebiet.

3. Störungen radikulärer Natur sind am häufigsten unter denen der Cauda und des Halsmarkes zu finden.

Sensible Störungen bessern sich, am ehesten nach Operation, in dem Sinne, daß die obere Grenze der Störung nach unten rückt. Nur das Gebiet der kompletten Anaesthesie bleibt erhalten.

Die vasomotrisch-trophischen Störungen sind typisch für komplette Querschnittsläsionen in Form einer eigenartigen pastösen Schwellung der Extremitäten ohne Oedeme, mit krankhaften Hautveränderungen. Nach Marburg und Ranzi ist dies das vielleicht einzig sichere Zeichen kompletter Querschnittsläsion.

Hierher gehören auch die Dekubitalgeschwüre an aufliegenden Stellen. Sie sind prognostisch hier wie sonst auch ungünstig, da sie die Eingangspforte für tödliche Infektionen sein können. Unter sonst günstigen Umständen kann man sie beherrschen. Sie bessern sich oft auffallend nach Operation.

Sekretorische Störungen können sich im Cauda- und Conusgebiet in Form von Schweißstörungen zeigen. Diese sind bisher wenig erforscht.

Blasen- und Mastdarmstörungen kommen vor bei partiellen wie bei Querschnittsläsionen, im allgemeinen unabhängig von der Höhe der Verletzung, aber im Bereich des untersten Rückenmarksabschnittes an Intensität abnehmend, je tiefer die Verletzung liegt.

Es besteht also die Möglichkeit, daß bei Caudaverletzungen die Blase ganz frei ist; wenn aber Störungen der Blase und des Mastdarmes bei Caudaverletzungen überhaupt vorhanden sind, so haben sie doch nichts für die Cauda Charakteristisches.

Andererseits liegt gerade bei Caudafällen die Todesursache u. U. nicht in der sonst vielleicht geringfügigen Verletzung, sondern in der von der Blase ausgehenden Allgemeininfektion.

Die geringe Widerstandskraft der Blase gegen Infektion dürfte wohl gerade in diesen Fällen ihre Ursache ha-

ben im Verlust der Sensibilität, womit die Blase dann des natürlichen Schutzes beraubt ist. Es kann auf dieser Grundlage zu allen Formen der Cystitis kommen, auch der schwersten ulcerösen mit Aufstieg der Infektion bis in die Nieren.

Die Blasenkomplikationen beginnen mit Retentio urinae und zeigen sich zuerst in Blutbeimengungen des Urins, meist zwei bis vier Tage nach Verletzung. Daraus folgt, daß die Gefahr von dieser Seite in Schach gehalten werden kann, wenn rechtzeitig und regelmäßig katheterisiert wird. Dafür spricht auch die Tatsache, daß Blasenkomplikationen am schlimmsten bei den Verletzten auftreten, die garnicht oder zu spät oder nach vorhergehender Ueberdehnung zu rasch oder zu vollständig katheterisiert wurden.

Außer dieser mechanischen Ursache, die letzten Endes ihren Grund im Verlust der Sensibilität hat, dürften auch vasomotorisch-trophische Störungen in Frage kommen. Der weitere Weg dieser Cystitis führt von der haemorrhagischen Form über die pseudomembranöse zur ulcerösen Form. Weiterhin kann es zur phlegmonösen, jauchigen Cystitis kommen. Urininfiltration, Jauchung im Beckenzellgewebe mit Peritonitis und Allgemeininfektion werden dann zum Tode führen.

Außer dem Katheterisieren, das selbstverständlich unter peinlichster Asepsis zu erfolgen hat, kommt für die Therapie noch prophylaktische Medikation in Frage (Urotropin und Derivate), evl. auch Blasenspülungen.

Da bei der Innervation der Blase schon normalerweise das autonome Nervensystem eine wesentliche Rolle spielt, kann man u. U. hoffen, wieder zu nahezu normaler Blasen- und auch Mastdarmfunktion zu kommen, selbst wenn die Ursache der Störung nicht beseitigt werden kann. Oppenheim sah einen Menschen ohne Cauda, der nach anfänglichem Katheterisieren später wieder spontan Urin lassen konnte.

Jedenfalls darf man niemals Komplikationen von Seiten der Harnwege für sich als Kontraindikation für die Operation ansehen. Bei sonst günstiger Operationslage kann man hoffen, die Cystitis in jedem Stadium zum Still-

stand und zur Heilung zu bringen, und für die Mastdarmstörungen gilt sinngemäß dasselbe.

Bei fast allen Rückenmarksverletzungen finden sich auch zum wenigsten leichte Veränderungen der Meningen. Die Reaktion der Meningen auf das Eindringen eines Geschosses kann die Erscheinungen eines vielleicht bereits länger eingedrungenen Projektils wesentlich verstärken, insbesondere in der Gegend der Caudawurzeln.

Das klassische Bild der meningealen Veränderungen bei und nach Kriegsverletzungen des Rückenmarkes ist allerdings äußerst selten, daher ist es auch einigen Autoren entgangen: Ascher und Licen wie auch Keppler verneinen sie ganz.

Typisch für meningeale Veränderungen ist, daß sie erst Wochen und Monate, ja sogar Jahre nach Verletzung deutlich werden und Beschwerden hervorrufen können, wie z. B. Paraesthesien, Auftreten spastischer Paresen, die immer stärker werden können, und zu denen schließlich auch objektive Ausfälle der Sensibilität treten.

So führen Marburg und Ranzi ein späteres Fortschreiten eines bereits stationär gewordenen Krankheitsbildes auf meningeale Veränderungen zurück.

Die häufigste Ursache für Verwachsungen der Rückenmarkshäute sind die Steckschüsse im Duralsack. Es beginnt vermutlich mit einer einfachen Meningitis serosa circumscripta, die dann zu Verwachsungen, zu narbiger Veränderung von Pachy- und Leptomeninx und schließlich an irgendeiner Stelle zur Kompression führt. Die Kompression braucht nach völliger Ausbildung nun durchaus nicht an der Stelle der ursprünglichen Verletzung zu liegen; ein Grund mehr, warum an der Stelle der wirklichen klinisch festgestellten Kompression, nicht an der Stelle der ursprünglichen Verletzung eingegangen werden soll.

Die Meningitis serosa soll bei Frühoperierten seltener sein als bei Spätoperierten. Die Lumbalpunktion dagegen ist ohne Einfluß auf diese Komplikation.

Oppenheim hat bei einigen wenigen Schußverletzungen im Anschluß an operative Behandlung ein interessantes Symptom festgestellt. Diese Fälle lagen insofern gleich,

als bei der Operation Meningitis serofibrosa cystica festgestellt worden war. Nun zeigte sich im Anschluß an die Operation, daß die Patienten beim Pressen Schmerzen hatten. Diese wären also ganz offenbar auf Verwachsungen, Narben und Schwielenbildungen und teilweise, fest eingeschlossene Liquoransammlungen zurückzuführen. Oppenheim nimmt an, daß nach Entfernung des Liquors u. U. die Schmerzen noch stärker werden würden, da die Wurzeln dann beim Pressen ohne Pufferung gegen den Knochen gedrückt werden würden. Jedoch braucht diese Vermutung nicht unbedingt richtig zu sein.

Benda fand in späten Stadien bei Caudaverletzung eine sulzige bräunliche Bindegewebsmasse, die die Nerven einbettete. Dazu ein junges Narbengewebe, das teilweise die Nerven unterbrach oder einhüllte. Alle diese Nerven waren stärker degeneriert.

Man kann vermuten, daß auch dieses Narbengewebe seine Entstehung meningealen Reizungen und Veränderungen verdankt.

Bezüglich des Liquors wäre noch zu erwähnen, daß sein Verhalten bei frischen Verletzungen außerordentlich verschieden sein kann. Oft ist er normal, zuweilen wird auch eine Druckänderung gefunden, letzte ist prognostisch ungünstiger.

Knaur erinnert daran, daß die Prüfung der Pulsation des Liquors für die Diagnose wichtig sein kann. Die Pulsation fehlt bei Durchlöcherung des Duralsackes. Knaur hält es für richtig, bei erhaltener Pulsation und sicherem Nachweis von Fremdkörpern im Duraraum unverzüglich zu operieren. Er macht aber eine Ausnahme bezgl. der Cauda, weil die Caudafasern dem Fremdkörper ausweichen können, eine Annahme, die wohl nicht immer zutrifft.

Schmerzen treten bei Rückenmarksveränderungen im allgemeinen nicht oder in geringerem Maße auf. Bei der Verletzung selbst haben die Kranken die Empfindung, als ob sie einen kurzen Schlag im Rücken oder in den Beinen empfänden, bzw. manche, als ob die Beine plötzlich abgeschlagen seien.

Weiterhin auftretende Schmerzen findet man in der Regel nur dann, wenn schwere Zertrümmerungen der Wir-

belsäule vorliegen oder wenn sensible Wurzeln durch Druck von Geschossen, Einspießung von Knochenstückchen oder späterhin bei meningealen Veränderungen gereizt werden. Letzteres ist insbesondere bei Halsmark und Cauda der Fall.

Die Schmerzen des gedrückten Teiles hören oft nach Operation auf, bestehen aber u. U. leider auch weiterhin fort.

Im allgemeinen betreffen Schmerzen dasselbe Gebiet. Ein Wandern der Schmerzen würde für ein Wandern auch der Schädlichkeit im Duralsack sprechen. Einen solchen Fall beschreibt Selberg. Hier wanderte eine Kugel im Bereich der Cauda, so daß sie erst bei der zweiten Operation gefunden werden konnte. Obwohl keine Verletzung der Cauda sichtbar war, bestanden doch heftige Schmerzen. Der Duralsack war auch auffallend gefüllt (siehe unten).

Eine besondere Art des Schmerzes bei Caudaverletzungen ist das Schlesingersche Zerrungssymptom, ein Analogon zum Kernigschen Zeichen. Es macht sich nicht beim Liegen, wohl aber beim Aufsetzen bemerkbar und besteht in heftigen Schmerzen, die vom Kreuzbein in die Analgegend und ins Skrotum ausstrahlen.

Die beste Erklärung für dieses Symptom ist wohl die, daß angewachsene Fasern, die im Liegen nicht gedehnt werden, beim Sitzen stark angespannt werden und dann Schmerzen verursachen. Außerdem kommt meningeale Reizung als Grund in Frage. Schlesinger glaubt dieses Zeichen nur bei Caudaverletzungen gesehen zu haben. Frangenheim erwähnt es gleichfalls bei den Caudaverletzungen.

Nach Angabe einiger Autoren (Marburg und Ranzi sowie Ascher und Licen) ist die Differentialdiagnose Conus-Cauda hinfällig, da nur selten eine sichere Trennung der beiden Läsionen möglich ist. Auch ist es vom Standpunkt des Chirurgen nicht sehr wesentlich, ob Conus oder Cauda betroffen ist oder beides. Lediglich prognostisch besteht ein größeres Interesse, weil die Caudaverletzung im allgemeinen günstiger verläuft. Daher seien im folgenden noch einmal kurz die wesentlichen Symptome angegeben:

Beiden Affektionen gemeinsam kann sein: schwerste Lähmung der unteren Extremitäten mit Spitzfußstellung

und Areflexie, Sensibilitätsstörungen entsprechend dem verletzten Gebiet, Blasen-, Mastdarm- und evl. sexuelle Schädigungen, ebenso Schmerzen im Kreuz- und Steißbein.

Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß es sich eher um Conusverletzung handeln wird, wenn die lumbalen Störungen über die sakralen überwiegen, und wenn die Sensibilitätsstörungen dissoziieren. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, daß die Fasern für die verschiedenen Empfindungsqualitäten im Rückenmark getrennt verlaufen. Außerdem sind die Ausfallserscheinungen bei Conusverletzungen im allgemeinen symmetrisch. Man muß aber immer bedenken, daß eine Conusverletzung dieselben Erscheinungen machen kann wie eine untere Sakralwurzelverletzung.

Typisch für Conusläsion ist: intakte Motilität und Sensibilität im Bereich der Beine, Störungen der Blase, des Mastdarmes, der Genitalien. Anaesthesie allenfalls und dann am häufigsten in Form eines Reithosenbesatzes (kurz Reithosenanaesthesie). Anaesthetische Zonen, in denen niemals vorher Schmerzen bestanden haben, sprechen ebenfalls für spinale Affektion. Für das Verhalten der Reflexe ist typisch, daß der Achillessehnenreflex doppelseitig und der Analreflex fehlen, der Patellarsehnenreflex ist oft gesteigert, jedenfalls erhalten, ebenso der Cremasterreflex. Die Genitalreflexe verhalten sich verschieden, wobei zu berücksichtigen ist, daß im oberen Teil des Conus das Zentrum für die Erektion und im unteren Teil des Conus das Zentrum für die Ejakulation sich befindet.

Jedoch ist das Verhalten der Reflexe für die Differentialdiagnose nicht sehr wertvoll, da sie sowohl bei spinalen und radikulären, wie auch bei peripherischen Störungen erloschen sein können. Für medullären Sitz der Erkrankung bzw. Verletzung könnte jedoch die Tatsache sprechen, daß bei Erloschensein des tiefer lokalisierten Reflexes der nächsthöhere besonders gesteigert ist.

Oft bestehen bei Conusläsion trophische Störungen.

Für Caudaverletzungen charakteristisch ist Asymmetrie und eine gewisse Unvollständigkeit der Symptome. Zunächst hervorstechend sind meist sensible Reizerscheinungen, d. h. heftige Schmerzen, die lange anhalten. Dann fol-

gen Sensibilitätsstörungen, die zumeist radikulärer Natur sind, außerdem motorische schlaffe Lähmung, z. B. typische Peroneuslähmung, die aber andererseits auch Zeichen einer Epikonusverletzung oder einer peripheren Verletzung sein kann.

Sitzt der Prozeß unterhalb der Austrittsstelle der zweiten Sakralwurzel, so bestehen Symptome wie bei der Conuspathologie, weil nur noch Wurzeln des Conus betroffen sind.

Differentialdiagnostisch muß man bei der Caudaverletzung auch noch rein peripherische Störungen in Erwägung ziehen. Für diese ist charakteristisch, daß zumeist das Gebiet eines bestimmten Nerven einseitig betroffen ist, des weiteren Schmerzen, Druckempfindlichkeit im Gebiet von Nerv und Muskel sowie keine Sensibilitätsstörungen.

Bei Schußverletzungen im Gebiet des unteren Rückenmarkabschnittes wird die Differentialdiagnose die anderen Möglichkeiten auf Grund der Anamnese für unwahrscheinlich erklären. Bei älteren Verletzungen, wo der Zusammenhang mit der Verletzung nicht mehr ganz klar ist, kommen weiterhin noch in Frage: Tuberkulose (Spondylitis), selten Spondylolisthesis, sodann Prozesse, die aus der Umgegend auf die Cauda übergreifen, also die verschiedenen möglichen bösartigen Tumoren, auch evl. gutartige Tumoren, sofern sie raumbeengend im Rückenmarkskanal liegen. Weiterhin Lues, die sakrale Form der multiplen Sklerose, Tabes dorsalis, kongenitale Entwicklungsfehler des Rückenmarkes.

Die Prognose der Rückenmarksverletzungen quoad sanationem ohne Operation ist infaust. Zugrundegegangenes Nervengewebe regeneriert nun einmal nicht. — Die Prognose ist dabei umso schlechter, je höher die Verletzung liegt und umgekehrt, am besten bei den Caudaverletzungen. Darin sind sich sämtliche Kriegschirurgen einig.

Quoad vitam ist die Prognose nicht so desolat, bzgl. der Mortalität ist sie am schlechtesten beim Brustmark, wieder am besten bei Caudaverletzungen.

Es ergibt sich schon allein aus der traurigen Prognose die Pflicht zur Operation, sobald auch nur eine geringe Besserung dabei zu erhoffen ist, und sofern nicht schwer-

wiegende Gegenindikationen bestehen. Als erster ist dafür Guleke*) eingetreten. Natürlich muß man auch operieren, wenn wesentliche Beschwerden vorhanden sind (Magnus), erst recht, wenn ein positiver Röntgenbefund gute Aussichten für eine Besserung bietet (v. Eiselsberg).

Die meisten Autoren des Weltkrieges sind auch darin einig, daß wirksame Hilfe niemals durch Punktion, sondern immer nur durch Operation gebracht werden kann.

Diese Tatsache im Verein mit der, daß man die Laminektomie als relativ einfachen Eingriff ansehen kann, zwingt dazu, in allen den Fällen operativ vorzugehen, in denen nicht ernsthafte Gegenindikationen bestehen.

Der Ort des Eingriffes dürfte sich am ehesten nach dem Röntgenbilde bestimmen lassen. Bei negativem Röntgenbefund hat man die Tatsache zu berücksichtigen, daß die getroffene Stelle nicht immer der wirklichen Läsion entspricht (s. oben). Wenn klinisch-anatomisch Zweifel über die Höhenlokalisation bestehen, hat man die Verletzung möglichst hoch zu suchen.

Bezüglich des Zeitpunktes der Operation besteht unter den einzelnen Kriegschirurgen starke Verschiedenheit.

Ascher und Licen warten im allgemeinen vier bis fünf Wochen ab, erstens, um die genaue Diagnose festlegen zu können, zweitens auch, um überflüssige Eingriffe zu vermeiden. Ist keine wesentliche Besserung in dieser Zeit eingetreten, so wird doch noch laminektomiert, um jede Möglichkeit einer Hilfe ausgenützt zu haben. Wenn eine anfängliche Besserung in der Motilität nach einigen Wochen keine Fortschritte macht, soll man an Kombination von Erschütterungsschaden (Commotio) und Kompressionserscheinungen denken, und doch laminektomieren.

Marburg und Ranzi warten auch im allgemeinen vier bis sechs Wochen ab, bevor sie operativ eingreifen, ebenso von Eiselsberg. Frangenheim ist in jedem Falle wenigstens für Probelaminektomie und sonst für Frühoperation überhaupt, er wartet nicht länger als acht Tage.

*) Guleke verlangt, daß alle Fälle von Rückenmarksschußverletzungen operiert werden, die ohne Kontraindikationen sind, da man ja nie wissen kann, wieviel noch zu retten ist.

Borchart punktiert zunächst und operiert erst, wenn sich in den folgenden drei Tagen nichts ändert. Heineke operiert ähnlich wie Frangenheim am sechsten bis achten Tag. Noethe operiert in den ersten Tagen nach Verletzung, jedoch nicht vor dem dritten Tage. Perthes, Rumpel, Tappein ebenso wie Klapp und Rumpf sind für Frühoperation.

Die meisten Autoren sind mit der Indikation zur Operation seit dem Weltkriege großzügig geworden. Zurückhaltend äußern sich noch Oppenheim, Rothmann, Lewandowski.

Im einzelnen soll man operieren in folgenden Fällen, falls nicht ernsthafte Gegenindikationen bestehen:

erstens: bei Steckschüssen, und wenn Knochensplitter auf das Mark drücken;

zweitens: bei andauernden sonst unbeeinflußbaren Schmerzen;

drittens: bei Verletzungen im Bereich der Cauda;

viertens: bei Verschlimmerung von Ausfallserscheinungen;

fünftens: beim Auftreten meningealer Symptome, wenn eine Punktion nichts bessert;

sechstens: bei drohender Atemlähmung und drohendem Dekubitus sowie Infektion der Harnwege;

siebentens: bei allen Fällen, die für den Patienten nicht erträglich sind, auch nach anfänglicher spontaner Besserung;

achtens: bei allen Verletzungen der Cauda, denn gerade hier hinterlassen die Geschosse, die u. U. frei zwischen den Wurzeln liegen, oft schwielige Veränderungen, die die Nervenwurzeln einhüllen, zu Verklebungen der Rückenmarkshäute führen und zuweilen gerade hier das klassische Bild der Liquorcysten hervorrufen.

Als Gegenindikation muß man es ansehen, wenn sichere Zeichen totaler Querläsion bestehen, insbesondere der Querläsionen mit der pastösen Schwellung der Beine; es sei denn, daß meningeale Erscheinungen zum Eingriff zwingen.

Auch bei Fällen, die spontan eine eindrucksvolle Besserung zeigen, wird man mit der Operation warten und evtl. garnicht operieren.

Schwere pulmonale und abdominelle Nebenverletzungen mit an sich schon ungünstiger Prognose werden durchaus als Gegenindikation gelten, insbesondere auch doppelseitiger Haematothorax.

Weiter dürften Eiterungen im Operationsfeld eine Gegenindikation bilden, es sei denn, sie verlangten an sich einen Eingriff.

Auch bei ausgesprochener Meningitis wird niemand mehr operieren.

Dagegen darf nicht als Gegenindikation gelten: Dekubitis, Blaseninfektion, einschließlich Pyelitis, einseitiger Haematothorax.

Obwohl eine Restitutio ad integrum bei Rückenmarksverletzungen unmöglich und auch bei Caudaverletzungen unmöglich oder doch nur theoretisch möglich ist, kann man doch sagen, daß die Erfolge der operativen Therapie jetzt zufriedenstellend sind.

Ueber die Fälle vor dem Weltkriege wird folgendes berichtet:

Exner sah von sechzehn Rückenmarksverletzten fünfzehn sterben, der sechzehnte hatte eine Caudaverletzung.

Die Mortalität aller Wirbelschüsse, auch der ohne Markverletzungen, beträgt nach Graf im Burenkriege 58,3 %.

Maknis und Longheed sahen alle Patienten mit Totalläsionen in der Höhe der Hals- und Brustwirbelsäule sterben.

Schmidt und Hildebrand berichten über die gleichen schlechten Resultate, ebenso Küttner, der bei acht Rückenmarksverletzungen eine heilen sah, und dies war wieder eine Caudaverletzung.

Bezüglich der Technik ist kurz zu sagen, daß aus psychischen Gründen die Avertin-Aethernarkose der rein lokalen Anaesthesie überlegen ist.

Es wird im allgemeinen in Bauch- oder Seitenlage operiert, wobei jedoch auf freie Atmung geachtet werden muß.

Kopftief- und Beckenhochlagerung ist vorteilhafter, um ein Abfließen des Liquors zu verhüten.

Im allgemeinen wird man wohl auch ohne Drainage zunähen können.

Die Nachbehandlung hat dann vor allem auf die Vermeidung bzw. Behandlung des Dekubitus und der Cystitis zu achten..

Der bei Kriegsverletzungen unerläßliche Transport des Verletzten nach rückwärts soll nach Möglichkeit ohne Umbetten, am besten auf Luftpolster, und so schonend wie irgend möglich vor sich gehen, unter Beachtung der evtl. Blasenlähmung.

Einen in mancher Hinsicht wertvollen und interessanten Fall von Verletzung der Cauda equina aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik in der Ziegelstraße Berlin, hat mir im Rahmen dieser Arbeit der damalige Direktor, Herr Prof. Dr. med.. Georg Magnus, gütigst zur Verfügung gestellt.

Es handelt sich um einen Kriegsteilnehmer namens W. mit folgender Anamnese:

W. ist kinderlos verheiratet, die Ehefrau soll gesund sein.

Er selbst hatte als Kind Masern und Ziegenpeter. Im Kriege Lues und Go. erworben und behandelt.

Am 8. 5. 16 wurde W. kriegsverletzt, er erhielt mehrere Minensplitter in den Rücken und in die Beine. Einige davon wurden entfernt, darunter einer an der rechten Fußkante mit Herausnahme des Mittelfußknochens, einer am linken Knie, wo sich eine Gasphlegmone bildete, die in den späteren Jahren noch zweimal abszedierte. Naht des durch einen Splitter verletzten N. peroneus links.

Bis 1929 war Pat. im allgemeinen beschwerdefrei, von da ab setzten „rheumatische" Schmerzen im Rücken ein, die immer stärker wurden. Im Rheumainstitut wurde röntgenologisch ein Splitter festgestellt, der zwischen den Dornfortsätzen der obersten zwei Lendenwirbel zu sitzen schien. Die Schmerzen wurden allmählich so stark, daß der Pat. nur noch gebückt gehen konnte und nur mit Schlafmitteln Ruhe fand. Er suchte das Krankenhaus auf, um den Splitter entfernen zu lassen.

Pat. bezieht Pension auf Grund seiner Kriegsdienstbeschädigung.

Status:

Großer Patient von asthenischem Habitus in mäßigem E.-Z. Haut und sichtbare Schleimhäute gut durchblutet. An der Haut des Rückens und an der Beugeseite der Extremitäten finden sich multiple, teils flache, teils tief eingezogene Narben (Splitternarben). Operationsnarben an der Außenseite des linken Knies, an der Außenseite des rechten Fußes.

Kopf: nirgends druck- oder klopfempfindlich

Augen: Pupillen reagieren prompt auf Licht und Convergenz. Bulbi frei beweglich, mittlere Myopie. Mund: Zunge nicht belegt, feucht. Gebiß defekt, gut instand, Tonsillen o. B.

Hals: keine Drüsen, keine Struma.

Thorax: schlecht gewölbt, symmetrisch, Atemexkursionen wenig ergiebig. Cor: Grenzen nicht verbreitert, Töne rein, Aktion regelmäßig. Pulm.: Grenzen gut verschieblich, Klopfschall über der li. Spitze verkürzt, Atemgeräusch verschärft, Giemen und Brummen.

Abdomen: Leber und Milz nicht palpabel, keine pathologischen Resistenzen.

Genitale: o. B.

Stamm und Extr.: Narben s. oben. Ueber dem zweiten Lendenwirbel ein kleiner, klopfempfindlicher Gibbus.

Reflexe: Patellar-: pos. rechts wie links. Achilles- nur sehr schwach auslösbar. Babinsky — neg. rechts wie links. Bauchdecken-: pos. rechts wie links.

4. 3. *Urin:* Eiw.: Opalescenz, Zucker: neg. Sed. vereinzelte ausgelaugte Erythrozyten, zahlreiche Leukozyten.

6. 3. *Operation:* in Avertin-Aether-Narkose: Hochmuth.

Operateur: Prof. Magnus, Brandt, Haase, Beyer.

Hautschnitt über den oberen Lendenwirbeln, Entfernung der Dornfortsätze des zweiten und dritten Lendenwirbels. In der Umgebung kann bis zur Dura der Splitter nicht gefunden werden. In Höhe des dritten Lendenwirbels fällt links lateral an der Dura eine strahlige weiße Narbe auf, auch das umgebende Bindegewebe ist verschwielt. Spaltung der Dura, inmitten der Cauda equina wird der Splitter gefunden und entfernt. Er ist bohnengroß, besteht aus grauem, körnigen Metall. Verschluß der Dura, schichtweise Naht der Weichteile. Im Liquor keine Eisenreaktion.

9. 3. *Urin:* Eiw.: Opalescenz. Sed.: mehrere Leukozyten, Bakt.

17. 3. Wunde ist p. p. geheilt. Pat. hat in den ersten Tagen nach der Operation noch starke Schmerzen in den Beinen, jedoch keine neuen Ausfälle an Sensibilität und Motilität. Es waren noch täglich Morphin-Gaben erforderlich.

Urin: Eiw.: Opalescenz. Sed.: Ganz vereinzelte Erythroz., massenhaft Leukocyten.

19. 3. *Neurol. Untersuchung.* Bericht: Bei dem Pat. W. findet sich eine typische linksseitige Ischiadicuslähmung mit Atrophie der Unterschenkelmuskulatur, fast kompletter Parese der Peroneal- und geringerer, aber doch deutlicher Schwäche der Tibialismuskulatur. Tonus am linken Unterschenkel gegenüber rechts deutlich herabgesetzt. Der linke Achillessehnenreflex fehlt, rechts Achillessehnenreflex und beide Patellarreflexe deutlich auszulösen.

Geringe Sensibilitätsstörung an der Außenseite des linken Unterschenkels und am linken Fuß. Spitz hier etwas unsicher, ebenso werden Zahlen schlecht erkannt. Außerdem wird eine Störung der Berührungs- und Schmerzempfindung an der Hinterfläche des linken Oberschenkels festgestellt, die an eine segmentäre Verteilung (S_1) erinnert.

Außer der Ischiadikuslähmung links scheint ein krankhafter neurologischer Befund nicht zu bestehen, dagegen bildet Pat. eine Reihe von

funktionellen Zutaten, wohl im Zusammenhang mit dem Rentenkampf, den er jetzt anscheinend erneut aufnehmen will.

Zum sicheren Ausschluß weiterer organischer Störungen wäre aber noch eine elektrische Untersuchung erforderlich (ist nicht erfolgt).

23. 3. Die Schmerzen des Pat., in den Beinen und zwischen den Schulterblättern lassen nur langsam nach, doch scheint auch eine große Vorliebe für Morphin mitzuspielen.

26. 3. Die Wunde ist völlig verheilt. Da eine weitere stationäre Behandlung nicht mehr erforderlich ist, wird der Pat. entlassen. Er klagt noch über zeitweise auftretende Schmerzen in den Beinen und zwischen den Schulterblättern. Die Haltung hat sich schon wesentlich gebessert, er kann schon aufrechter gehen.

Epikrise:

Das Eigenartige und Besondere dieser Krankengeschichte ist der zeitlich enorm hohe Abstand zwischen der Kriegsverletzung und Einsetzen der Beschwerden, der sich auf dreizehn Jahre beläuft.

Der Patient bezieht die Schmerzen zunächst durchaus nicht auf die alte Verletzung, sondern er sucht bezeichnenderweise das Rheumainstitut auf. Hier kam zunächst differentialdiagnostisch eine einfache Ischias in Frage, selbstverständlich dann ohne irgendeinen Zusammenhang mit dem Trauma aus dem Jahre 1916. Für Ischias konnten Art und Lokalisation der Schmerzen sprechen. Dagegen sprechen mußte zunächst die Tatsache der Doppelseitigkeit der Symptome, weiterhin das Fehlen des Lasègueschen Zeichens und der typischen Druckpunkte.

War nun Ischias ausgeschlossen, so durfte die nächste wahrscheinliche Diagnose die des Tumors sein, und zwar entweder eines bösartigen Tumors mit Metastasen in die Wirbelkörper hinein, etwa ausgehend vom Magendarmtraktus, den Bronchien, der Prostata, oder aus der Nachbarschaft übergreifend; oder eines an sich gutartigen Tumors im Innern des Wirbelkanales, der vielleicht nur durch seine raumbeengende Wirkung störte. Letzterer hätte die Beschwerden sehr gut erklären können.

An dieser Stelle der Ueberlegung mußte nun schon die Forderung des Röntgenbildes auftauchen, ebenso wie bei dem Verdacht der Spondylitis tbc. und der allerdings auch ferner liegenden, weil seltenen Spondylolisthesis.

Gegen eine an sich gut mögliche sakrale Form der multiplen Sklerose sprach nun wieder das Fehlen jeder Art

praemonitorischer Symptome, das negative Rombergsche Phaenomen, der negative Babinskysche Zehenreflex, das Fehlen jeder Ataxie, der typischen temporalen Abblassung der Papille, das Vorhandensein der Bauchdeckenreflexe.

Auch für eine Tabes im Zusammenhang mit der im Kriege erworbenen Lues sprachen Befund und Beschwerden nicht.

Dagegen war es durchaus berechtigt, an eine diffuse gummöse Meningitis zu denken, wie sonst ausgehend von der Leptomeninx, die nun hier die Rückenmarkswurzeln in der Caudagegend mit dickem, langsam entstandenen Granulationsgewebe umgeben konnte.

Die Gegend der Schädigung lag nach Befund und Beschwerden fest: klopfempindlicher Gibbus über dem zweiten Lendenwirbel, Beschwerden entsprechend einer Caudaaffektion mit heftigen, lange anhaltenden Schmerzen, also typischer Wurzelreizung; keine Angaben irgendwelcher Beschwerden aus der Blasen-, Mastdarm- oder Genitalsphäre. Dazu kam weiter das positive Röntgenbild, nach dem der Splitter zwischen den Dornfortsätzen der ersten zwei Lendenwirbel zu sitzen schien, also etwa in Höhe des zweiten Lendenwirbelkörpers.

Mit der einwandfreien Diagnose war zugleich auch die Therapie gegeben: sie konnte nur in Eröffnung des Wirbelkanals und Entfernung des Splitters bestehen.

Der Erfolg nun gab der Therapie recht. Die Entfernung des Splitters brachte eine wesentliche Besserung der Beschwerden, so daß wohl anzunehmen war, daß auch die nach Operation zeitweilig noch auftretenden Schmerzen eines Tages schwinden würden.

Die neurologische Schlußuntersuchung ergibt Fehlen des linken Achillessehnenreflexes, ein Beweis dafür, daß die Wiederkehr der verlorenen Reflexe auch bei sonst guter Besserung nicht unbedingt gleichzeitig notwendig ist.

Die praktisch wenig bedeutende Sensibilitätsstörung hätte an sich differentialdiagnostisch auch für eine Markschädigung sprechen können, woraus wieder einmal die Schwierigkeit der Differentialdiagnose Conus — Cauda erhellt.

Die erwähnten funktionellen Zutaten lassen auch noch an eine Kriegsneurose denken, wie sie im Anfang des Krieges noch häufig von gutgläubigen Aerzten übersehen wurde, und für die der intensive Rentenkampf, den der Pat. W. seit der Kriegsdienstbeschädigung führte, sprechen könnte. Jedoch muß man solche Ursache ausschließen, solange ein klarer objektiver Befund wie in diesem Falle vorhanden ist.

Das im Falle W. merkwürdig späte Auftreten der Beschwerden, das sonst ohne weiteres Beispiel in der Literatur ist, kann man in Berücksichtigung des Operationsbefundes hier nur mit meningealen Veränderungen erklären, wie sie oben bereits geschildert sind.

Möglicherweise kommt noch ein Wandern im Duralsack hinzu, wie es andere Autoren (s. unten) beschrieben haben. Theoretisch besteht auch die Möglichkeit, daß der Splitter durch irgendein neues Trauma in den Jahren 1928/29 zum Wandern veranlaßt wurde. Wäre von W. ein solches Trauma angegeben worden, so hätte man nicht leugnen können, daß diese neuerliche Verletzung wesentlich mitwirkende Teilursache der Beschwerden der letzten Jahre war. Jedenfalls hätte ein gewissenhafter Beurteiler wohl auch kaum behaupten können, daß die neuerlichen Beschwerden auch ohne das zweite Trauma mit Sicherheit zu diesem Zeitpunkt aufgetreten wären.

Mehrere dem oben beschriebenen Falle W. ähnliche Krankheitsverläufe bei Caudaverletzungen oder Mitbeteiligung der Cauda bei Affektionen der Nachbarschaft sind in der Literatur beschrieben.

So erwähnt Hermann Ebel in seiner Dissertation eine Rückenmarksschußverletzung mit Druck auf die Cauda, bei der folgende Symptome hervortreten: leichte Reithosenanaesthesie vorübergehender Natur, lange andauernde Schmerzen reißender Art in den Beinen und in der Kreuzbeingegend. Wenige Stunden nach erfolgreicher Operation waren die Schmerzen vorbei. Am zweiten und am vierten Tage nach der Operation wurde Harnverhaltung beobachtet.

Es drängt sich hier die Frage auf, ob nicht auch im Falle W. vielleicht sofort nach der Verletzung vorübergehend Harnverhaltung und möglicherweise auch Reithosen-

anaesthesie bestanden hat. Dem Patienten ist natürlich so viele Jahre später nichts mehr darüber bekannt, umso mehr, da die Rückenmarkverletzung gleichzeitig mit mehreren anderen Verletzungen (s. oben) geschah, die zunächst im Vordergrund standen und die beiden obengenannten Symptome sehr wohl verdeckt haben können.

Daß die typischen Erscheinungen der Caudaverletzung selbstverständlich auch bei Caudatumoren vorhanden sein können, zeigt eine Beschreibung von Hanusa, der einen gutartigen Tumor aus der Cauda equina entfernte. Die Symptome zeigten sich hier langsam und nacheinander: zunächst Schmerzen im Kreuz, am linken Bein, in der Blasengegend, am Damm. Ein Jahr später findet man eine Parese des linken Beines, Urinieren und Stuhlgang erschwert. Nach Operation völlige Rückbildung.

Die genaue Krankengeschichte einer im Frieden erfolgten traumatischen Läsion der Cauda beschreiben Carling und Carlill. Sie hat sehr wesentliche Beziehungen zu den Kriegsverletzungen der Cauda und soll daher kurz wiedergegeben werden:

Ein 45-jähriger Maurer fällt bei einem Gerüstunfall im Jahre 1924 vierzig Fuß tief herunter. Es ist nicht gesagt, mit welchem Körperteil er auftraf. Bei der Aufnahme zeigen sich Frakturen an beiden Füßen, der Leib ist aufgetrieben und empfindlich, es bestehen Erbrechen und Aufstoßen. Exakte Untersuchung ist wegen der Frakturen unmöglich, es besteht aber eine Schwäche der Beine, und die lumbalen Dornfortsätze scheinen etwas unregelmäßig zu sein.

Am nächsten Tage bestehen Urinretention und schwere Kreuzschmerzen. In den folgenden Tagen verliert der Pat. die Kontrolle über Urin und Faeces vollkommen. Der Liquor cerebrospinalis wird mit Blut untermischt gefunden.

Vier Tage nach der Verletzung besteht deutliche Schwäche in den Beinen, dabei keine Lähmung, keine anormale Sensibilität. Die Patellarsehnenreflexe und die Bauchdeckenreflexe sind normal, die Achillessehnenreflexe erloschen.

Sieben Tage nach der Verletzung besteht Parese der Beine. Die Patellarsehnenreflexe sind jetzt stark positiv,

die Achillessehnenreflexe bleiben erloschen. Die Sensibilität ist normal. Weiterhin Störungen in der Blasen- Mastdarm- Genitalsphaere. Im Liquor ist immer noch etwas Blut.

Es wird die Diagnose Caudaläsion unterhalb des zweiten Lumbalsegmentes gestellt. Das Röntgenbild zeigt Fraktur des ersten und zweiten Lendenwirbels.

Am achten Tage nach der Verletzung wird an der verletzten Stelle laminektomiert, außerhalb der Dura werden viele Blutkoagula gefunden. Das Mark scheint sonst unberührt. Der Rückenmarkskanal ist von vorn nach hinten verkleinert durch Verschiebung der zwei letzten Brustwirbel und des ersten Lendenwirbelkörpers. Dadurch war das Rückenmark in der Gegend des zweiten und dritten Lumbalsegmentes gedrückt worden, besonders vorn.

Am zehnten Tage nach Verletzung bestehen noch Schmerzen in den Beinen.

Drei Wochen nach der Verletzung schwindet die Schwäche aus den Beinen.

Fünf Wochen nach der Verletzung wird erstmalig wieder normal Wasser gelassen.

Sechs Wochen nach der Verletzung kehren die Achillessehnenreflexe wieder.

Neun Wochen nach der Verletzung kann der Patient wieder gehen, und beide Sphincter sind in Ordnung.

Ein Jahr später sind sämtliche Reflexe wieder normal, es besteht als einziges Zeichen der überstandenen Läsion lediglich etwas Uebereilung in der Defäkation.

Rein diagnostisch ist hier zu bemerken, daß es sich sicher nicht allein um eine Caudaverletzung gehandelt hat, sondern daß das Mark in der Conusgegend mitbeteiligt war. Es ist dies nicht nur auf Grund des Operationsbefundes, sondern auch nach den Symptomen anzunehmen.

Bemerkenswert ist noch, daß der Patient fünf Wochen hindurch katheterisiert wurde, und daß allein dadurch eine Infektion der Blase vermieden werden konnte. Es folgert daraus die bereits oben ausgesprochene Mahnung, bei jedem Rückenmerksverletzten strengstens auf die Blasenverhältnisse zu achten.

Einen weiteren für Caudaverletzungen differentialdiagnostisch wertvollen Fall mit Symptomen der Caudaverletzung beschreibt Asbury. Es bestanden hier folgende Beschwerden: Rückenschmerzen und Schmerzen in den Beinen, Parese mehrerer Beinmuskeln, Sensibilitätsverlust in Form eines Reithosenbesatzes, Inkontinenz von Urin und Stuhl, sexuelle Schwäche. Hier bestand ein positiver Lasègue. Achilles- und Patellarsehnenreflex fehlten beiderseits. Zudem bestand noch ein außerordentlich charakteristisches Symptom: die Unmöglichkeit, schwer zu tragen oder zu heben. Die Diagnose Spondylolisthesis wurde auf Grund des Röntgenbildes gestellt.

Benda beschreibt eine Kriegsverletzung der Cauda bei Wirbelschuß mit positivem Röntgenbefund. Dieser Patient war einer Urosepsis erlegen, und so konnte autoptisch die Ursache der Symptome geklärt werden, ein Fall, der im allgemeinen gerade bei Caudaverletzungen selten ist.

Es fanden sich in diesem Fall folgende anamnestische Angaben: der Patient war nach der Verletzung zusammengebrochen und konnte seitdem die Beine nicht mehr bewegen. Sofort bestanden Harn- und Stuhlverhaltung, jedoch wurde der Kranke nach fünf Tagen (!) erstmalig katheterisiert. Weiterhin zeigte sich, daß die Hautsensibilität an den Unterschenkeln und an der Vorderseite der Oberschenkel sowie an den äußeren Genitalien teils aufgehoben, teils schwach erhalten war. Auf der linken Gesäßseite fand sich ein handtellergroßes Dekubitalgeschwür.

Die Schußwunde fand sich in Höhe des zweiten Lendenwirbels, das Röntgenbild zeigte die Kugel in Höhe des dritten Lendenwirbels.

Die Autopsie zeigte, daß der Schuß ohne erhebliche direkte Zerstörung im wesentlichen die beiden Intervertebrallöcher durchschlagen und die Hinterfläche des Wirbelkörpers nur gestreift hatte. Die Vorderfläche der Dura muß verletzt gewesen sein, die Nervenfasern der Cauda schienen aber im wesentlichen so ausgewichen zu sein, daß nur die vordersten verletzt bzw. sogar durchtrennt wurden, die meisten müssen aber gequetscht und gezerrt worden sein. Bei der Autopsie bestand bereits ein fortgeschrittener Vernarbungsvorgang.

Es ist fraglich, ob hier mit Hilfe der Laminektomie noch viel von den verlorengegangenen Funktionen, insbesondere der Motilität, hätte wiedergewonnen werden können. Jedenfalls war es selbst für den Versuch bereits zu spät, die Allgemeininfektion von den Harnwegen her behielt die Oberhand.

Doughty berichtet von einer Caudaverletzung, bei der die Einschußwunde zwei Querfinger über dem Ende der zwölften Rippe hinten lag. Die Revolverkugel fand sich intradural in Höhe des dritten Lendenwirbels, der selbst an Körper und Fortsätzen frakturiert war. Vor der Operation hatte Lähmung und Sensibilitätsstörung am linken Bein bestanden. Nach der Operation waren zunächst beide Beine gelähmt, was auf eine profuse Blutung aus dem Wirbelkörper während der Operation zurückzuführen war. Der Patient wurde allmählich ganz wiederhergestellt.

Man kann vielleicht annehmen, daß spontane Besserungen zuweilen auf ähnlichen Tatsachen beruhen, nämlich einer Blutung, die an irgendeiner Stelle das Mark oder Fasern komprimiert. Nach Resorption erholt sich dann das zwar geschädigte, aber doch nicht zugrunde gegangene Nervengewebe.

Einen dem oben beschriebenen Fall W. sehr ähnlichen berichtet Hagen. Das Gemeinsame besteht darin, daß auch hier wie bei W. eine sehr lange Zeit verging, hier neun Jahre, bis der Verwundete wieder unter Beschwerden zu leiden hatte. Dieser Patient hatte 1915 einen Steckschuß links neben dem fünften Lendenwirbel erhalten. Die Kugel wurde einige Monate später aus dem rechten Hüftgelenk entfernt. Seitdem klagte der Betroffene über schnelles Ermüden beim Gehen. Er erhielt 20 % Rente. — Neun Jahre später bemerkte der Kranke zunächst ein taubes Gefühl am linken Gesäß. Bald darauf entstand ohne irgendeine neue Verletzung ein tiefes, nicht schmerzendes Geschwür, das stark näßte und übel roch. Feuchte Verbände und Salben blieben ohne Erfolg. Bei der Untersuchung waren die Reflexe in Ordnung. Die Kraft im linken Bein war herabgesetzt, die Sensibilität war rechts herabgesetzt, links gesteigert. Das rechte Bein war gegenüber links atrophisch. Die Wassermannsche Reaktion war negativ. Als Nebenbe-

fund ergab sich noch eine Tbc. pulmonum. Ob man letzte hier aetiologisch verantwortlich machen kann, ist sehr fraglich. Jedenfalls kann man annehmen, daß in dem vernarbten Schußkanal erneut Veränderungen stattfanden, vielleicht von den Meningen ausgehend. Es ist nicht mitgeteilt worden, warum hier nicht laminektomiert wurde. Möglicherweise hätte der Versuch doch gelohnt. Jedenfalls ist es denkbar, daß man einen Knochensplitter gefunden hätte oder daß man die neuen Verwachsungen hätte lösen können.

Oehlecker teilt ganz kurz zwei Schädigungen der Cauda equina mit, eine einseitig und die andere symmetrisch. Bei der letzten handelte es sich um einen Schußbruch des fünften Lendenwirbels, mit den typischen Zeichen einer Conusverletzung: Anaesthesie in Reithosenbesatzform, Blasen-Mastdarmstörungen, keine Schmerzen. Nach Laminektomie trat völlige Heilung ein.

Bei der ersten handelte es sich um einen Schrapnellkugelsteckschuß der Cauda equina, direkt unterhalb des Conus. In der Folge war das rechte Bein vollkommen motorisch und sensibel gelähmt, auch bestand vorübergehend Blasenlähmung. Die Kugel wurde entfernt, und es trat nach drei Monaten fast völlige Heilung ein.

Einen Fall völliger Vernichtung der Cauda beobachteten Oppenheim und Borchardt. Sie sahen dabei die Aufhebung aller motorischen und sensiblen Funktionen der Lumbosacralwurzeln etwa vom dritten oder vierten Lumbalsegment an. Dagegen waren erstaunlicherweise die Funktionen von Blase und Mastdarm, anscheinend auch die der Genitalsphäre, fast unversehrt.

Der Operationsbefund ergab im Bereich des vierten, verletzten Lendenwirbels Kallusmassen. Aus der zerrissenen Dura floß reichlich Liquor ab. Beim weiteren Vordringen kam der Chirurg in eine leere Höhle. Hier wurde erst nach genauerem Zusehen in der vorderen Durawand eingebacken ein einziger dünner Nervenfaden gefunden. Außerdem waren weithin nach oben und unten keine Wurzeln zu sehen. Es waren hier also von dem Geschoß sämtliche Caudafasern zerrissen und verlagert, so daß die Stümpfe sich weit zurückgezogen hatten.

Die Operation dürfte hier wohl lediglich diagnostischen Wert gehabt haben.

Das Bestehenbleiben der fast ungestörten Blasen- und Mastdarmfunktion kann man wohl am besten durch das Einspringen des autonomen Nervensystems erklären, vielleicht nach vorübergehender, unbeachtet gebliebener Retention.

Selberg berichtet vom Wandern einer Schrapnellkugel in der Cauda. Der Verletzte gab hier Schmerzen an, die zu wechseln schienen. Die Kugel saß bei einem ersten Röntgenbild in Höhe des fünften Lendenwirbels, sie wurde bei der darauf folgenden Operation nicht gefunden, es wurde nun ein zweites Röntgenbild vor der zweiten Operation angefertigt, und jetzt schien die Kugel in Höhe des dritten Lendenwirbels zu sitzen, wo sie dann auch gefunden wurde.

In einer neurologisch recht gründlichen Arbeit von Barbe, André, über die Verletzungen der Cauda equina, werden folgende „Typen" unterschieden:

ein lumbosacraler,
ein oberer sacraler,
ein unterer sacraler, und
„le syndrome de l'hémiqueue de cheval".

Zum ersten Typ gehörend werden zwei Fälle beschrieben, einmal Verletzung durch eine Granate in der Lumbalgegend. Der Betroffene wurde 1915 verletzt, im Jahre 1919 fand sich folgender Befund:

Es besteht eine Narbe entlang den Dornfortsätzen der drei ersten Lendenwirbel. Beide Beine sind fast absolut gelähmt, sodaß kaum noch Bewegungen möglich sind. Keine Kloni. Der Babinskysche Reflex ist rechts positiv.

Die Sensibilität ist rechts fast erloschen bzw. es besteht Hypaesthesie, und zwar im Gebiet der ersten bis dritten Lumbalwurzel bzw. geringer im Gebiet der vierten und fünften. Links besteht Hypaesthesie im Gebiet der ersten bis dritten Lumbalwurzel.

Die Reflexverhältnisse zeigen folgendes:

Die Bauchdeckenreflexe sind erhalten.

Der Patellarsehnenreflex ist rechts negativ, links erhalten.

Der Achillessehnenreflex verhält sich genauso.

Der Cremasterreflex ist rechts sehr schwach, links schwach positiv.

Der rechte Unterschenkel ist leicht atrophisch, es besteht auch vermehrte Schweißsekretion rechts.

Außerdem klagt der Verwundete über Pollakisurie und sexuelle Unempfindlichkeit.

Eine Verletzung durch Granate liegt ebenfalls bei dem zweiten Falle vor. Bei dem Verwundeten wurde im Jahre 1918 folgender Befund erhoben:

Es besteht noch eine penetrierende Wunde in der ganzen linken Seite, dazu schlaffe Lähmung beider Beine. Die Hüftgegend wird in radikulärer Art anaesthetisch gefunden, Anaesthesie ebenfalls anoperineal und genital. Patellarsehnen- und Achillessehnenreflexe sind erloschen.

Der Patient klagt über Inkontinentia urinae.

Ein Jahr später bestehen keine Blasenbeschwerden mehr. Es ist jetzt in der linken Flanke eine runde Narbe sichtbar, der Ausschuß befindet sich rechts vom Lumbosacralmark, handbreit von den Dornfortsätzen entfernt. Der Verwundete war im Augenblick der Verletzung nach vorn gebeugt, der Schuß ging vermutlich hinter der Wirbelsäule entlang, vielleicht zwischen zwei Dornfortsätzen hindurch.

Der Patient geht jetzt wieder, er trägt dabei das Körpergewicht auf dem rechten Bein. Es besteht links keine Atrophie der Unterschenkelmuskulatur, aber die Gesäßfalte erscheint abgesunken. Der Gang ist leicht gespreizt. Die aktiven Bewegungen sind zwar links schwach, die passiven sind aber alle möglich.

Die Sensibilitätsprüfung zeigt jetzt links Hypaesthesie vorn, hinten und außen, rechts dagegen nur außen. Die Tiefensensibilität ist links vermindert. Die Patellarsehnenreflexe sind schwach, die Achillessehnenreflexe sind gar nicht auslösbar. Es besteht leichter Muskelschwund links in Gesäß- und Oberschenkelgegend. Vasomotorische Störungen bestehen nicht.

Die elektrodiagnostische Untersuchung des zweiten Falles im Gebiet aller Nerven des Lumbosacralplexus ergibt normale Reaktion überall außer für Quadriceps rechts und die Muskeln im Bereich des linken Nerv. popliteus. Diese waren faradisch und galvanisch untererregbar.

In beiden vorerwähnten Fällen handelt es sich offenbar um Markschäden in den den beschriebenen Ausfällen entsprechenden Segmenten. Im zweiten Falle besteht gleichzeitig auch eine Wurzelbeteiligung. — Typisch sind in beiden Fällen auch die Blasenstörungen, die im zweiten Falle nach einem Jahr wieder völlig verschwunden waren.

Bemerkenswert ist, daß in diesen beiden Fällen eine wesentliche Besserung auch ohne Operation eintrat, es handelte sich aber auch nicht um Steckschüsse.

Folgende Verletzung wird von Barbe zum oberen Sakraltyp gerechnet:

Der Patient S. wird im Juli 1918 durch eine Kugel verletzt. Es bestehen sofort Parese der Beine sowie Blasen-Mastdarmstörungen.

Bei einer Untersuchung im Oktober findet sich folgendes:

Das Projektil war 2 cm außerhalb der Dornfortsätze eingedrungen und in Höhe der mittleren Partie der Crista wieder ausgetreten. Es besteht jetzt Hypotonie beider Beine, besonders des rechten. Im Gebiet des dritten Sakralnerven wird Anaesthesie gefunden, im Gebiet des ersten und zweiten Hypaesthesie. Es bestehen keine Kloni, der Babinsky ist negativ.

Auch vasomotorische Störungen werden vermißt. Dagegen besteht deutliche Muskelatrophie, rechts mehr als links, außerdem wesentliche Störungen von Seiten der Blasen- Mastdarm- Genitalsphaere.

Die elektrodiagnostische Untersuchung zeigt im Gebiet der beiden Aeste des Ischiadicus faradische und galvanische Untererregbarkeit, und zwar beiderseits.

Im Röntgenbild fand sich hier eine Fraktur des rechten Seitenfortsatzes des vierten Lendenwirbels.

Ein zweiter Verwundeter des Weltkrieges, dessen Verletzung ebenfalls von Barbe zum oberen Sacraltyp gerechnet wird, bietet gut drei Jahre nach der Verletzung folgendes Bild:

Ueber dem Dornfortsatz des fünften Lendenwirbels findet sich eine Narbe, die bis zum Os sacrum herunterreicht. Es bestehen noch folgende Zeichen der überstandenen Verwundung:

Hypotonie im rechten Bein, der rechte Unterschenkel ist leicht atrophisch. Die Patellarsehnenreflexe sind positiv, Achillessehnen- und Cremasterreflexe sind dagegen negativ. Es bestehen keine vasomotorischen Störungen, jedoch bestehen noch immer Beschwerden von Seiten der Blase: Urin wird wenig, häufig und schmerzhaft gelassen. Zudem besteht seit der Verletzung sexuelle Unempfindlichkeit.

Das Röntgenbild zeigt eine Schrapnellkugel in Höhe des fünften Lendenwirbelkörpers.

Während im ersten dieser beiden Fälle eine Markschädigung im Sinne unserer Conusverletzungen ersichtlich ist, ist es im zweiten Falle diskutabel, ob hier nicht doch vielleicht eine Caudaverletzung in unserem Sinne vorgelegen habe. Leider ist auch in diesen Fällen keine Operation erfolgt.

Als Beispiel zu den Verletzungen vom unteren Sakraltyp berichtet Barbe folgenden Fall:

Der Kranke wurde im Juli 1915 in Höhe der Lendenwirbelregion verwundet durch eine Kugel und einen Granatsplitter. Die Kugel wurde entfernt, das Röntgenbild zeigte aber in der Lumbosacralgegend noch den Metallsplitter, der Knochen erschien nicht verletzt.

Einige Tage nach Entfernung der Kugel bestand noch Pollakisurie und Haematurie, diese Beschwerden besserten sich aber etwas.

Etwa drei Jahre später fanden sich noch folgende Zeichen der überstandenen Verletzung:

Ueber der Mittelpartie des Os sacrum befindet sich eine handbreite Narbe. Der Gang ist normal, der Patient ermüdet aber schnell, und zwar rechts eher als links. Es bestehen noch Muskelstörungen der Glutaeen und der Oberschenkel, insbesondere sind die vorderen Beinmuskeln fast kraftlos. Ueber Gesäß, Damm und Scrotum wird Anaesthesie gefunden, am Fuß besteht dorsal und plantar Hypaesthesie. Die Hautreflexe sind erloschen, die Sehnenreflexe sind leicht gestört, es besteht fast absolute Inkontinenz beider Sphincteren. Die elektrodiagnostische Untersuchung ergibt beiderseitige Störung des ersten und

zweiten Sacralsegmentes, das dritte und vierte waren nur links gestört.

Schließlich berichtet Barbe noch eine typische Beobachtung für „le syndrome de l'hémiqueue de cheval".

Hier erlitt der Kranke 1914 eine Verletzung des Plexus sacralis durch eine Schrapnellkugel mit momentaner Urinretention.

Im folgenden Jahr zeigte sich Atrophie der hinteren Muskeln des rechten Beines und es bestand immer noch Urinretention, jetzt mit Cystitis. Ende dieses Jahres wird eine Schrapnellkugel extrahiert, die in Höhe des fünften Lendenwirbels im Wirbelkanal saß.

Weitere zwei Jahre später wird folgender Befund erhoben: im Stehen besteht eine leichte Linksskoliose, der Pat. trägt die Körperlast vorwiegend auf dem linken Bein. Es besteht rechts ein Knöchelödem mit Ulcerationen. — Die aktiven Bewegungen sind rechts schwach, aber vorhanden. Die Sensibilität ist gestört: es besteht rechts hinten von der Fußsohle bis herauf zum Gesäß Anaesthesie, Hypaesthesie ist am rechten Gesäß vorhanden, völlige Anaesthesie besteht wieder anogenital. Die Patellarsehnenreflexe sind normal, die Achillessehnenreflexe sind negativ. Es bestehen keine Kloni, kein Babinsky, keine Oedeme. Der rechte Unterschenkel ist stark atrophisch.

Das Röntgenbild zeigte die Kugel in Höhe der rechten Mitte des fünften Lendenwirbelkörpers.

Es ist ersichtlich, daß Barbe den Begriff der Caudaverletzungen wesentlich weiter faßt als wir. Er beschreibt z. B. ausgesprochene Verletzungen des Lumbal- und oberen Sacralmarkes unter diesem Thema, vielleicht mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die Cauda zumeist in irgendeiner Weise mitbeteiligt ist.

Ueber die Möglichkeiten der Operation und ihrer Aussichten wird nahezu nichts gesagt. Von den besprochenen sechs Fällen sind nur zwei Verwundete operiert. Außerdem bestanden in noch zwei Fällen Steckschüsse, und die Operation hätte hier vielleicht bessere Aussichten geboten als die konservative Behandlung.

Bezüglich unserer deutschen Erfolge bei den Rückenmarksverletzungen ganz allgemein kann man wohl behaup-

ten, daß die operative Therapie doch ganz wesentliche Fortschritte gebracht hat, und daß wir, im großen gesehen, doch so weit gekommen sind, daß jeder zweite Rückenmarksverwundete erhalten bleibt, und zwar auch in einem lebenswerten Zustande.

Es ist dies ein Ergebnis, auf das wir stolz sein dürfen.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme und gern erfüllte Pflicht, Herrn Prof. Dr. Magnus, München, für die gütige Ueberlassung des Themas, und Herrn Prof. Dr. Rostock, Berlin, für das freundliche Uebernehmen der Arbeit herzlichst zu danken.

Literatur.

Ascher u. Licen: Ueber Schußverletzungen des Rückenmarkes und deren operative Behandlung. 1917.

Asbury, E.: Spondylolisthesis with especial referance to the cauda equina 1927.

Barbe, André: Les syndromes consécutifs aux plaies de la queue de cheval. 1920.

Benda: Ein Fall von Wirbelschuß mit Verletzung der Cauda equina. 1915 — Spätere anatomische Schicksale der Rückenmarks- und Kaudaschußverletzungen. 1916.

Borchardt: Zwei Fälle von Rückenmarksschußverletzung. 1915.

Braun u. Lewandowski: Beitrag zur Frage der operativen Behandlung der Rückenmarksschüsse.

Carling u. Carlill: Traumatic lesion of the cauda equina-laminectomy, recovering 1925.

Doughty, R. G.: Bullet wound of the cauda equina.

Eiselsberg, A. von: Rückenmark- Wirbel- und Kreuzbeinschüsse.

Exner: Schußverletzungen des Rückenmarkes.

Fischer: Handbuch der Kriegschirurgie.

Frangenheim, P.: Kriegsverletzungen des Rückenmarkes und der Wirbelsäule.

Galkina, M.: Ueber traumatische Erkrankungen der Cauda equina.

Guleke: Behandlung der Schußverletzungen des Rückenmarkes.

Hagen, F.: Ulcus trophoneuroticum der Glutaealgegend, entstanden neun Jahre nach Schußverletzung der Cauda equina. 1926.

Hanusa: Tumor der Cauda equina.

Hultcrans, J.: An unusual cauda equina lesion. Report of case. 1926.

Keppler: Zur Klinik und Pathologie der Rückenmarksschußverletzungen.

Krause: Chirurgie des Gehirnes und Rückenmarkes. 1911.

Marburg u. Ranzi: Die Kriegsbeschädigungen des Rückenmarkes und ihre operative Behandlung. 1918.

Müller, L. R.: Anatomie des untersten Rückenmarksabschnittes.

Oehlecker: Symmetrische und einseitige Schädigung der Cauda equina durch Schußverletzung. 1915.

Oppenheim: Schußverletzungen der Cauda equina. 1915.

Schidorski, H.: Kasuistische Beiträge zur Diagnose der Affektionen der Cauda equina und des untersten Rückenmarksabschnittes. 1907.

Schlesinger: Zerrungssymptom bei Caudaerkrankungen.

Selberg, F.: Schrapnellkugel in der Cauda equina, Wandern der Kugel im Duralsack. 1917.

Wagner u. Stolper: Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes.

Ziegler, G.: Ein Beitrag zu den Erkrankungen des untersten Rückenmarksabschnittes. 1920.

Lebenslauf

Am 7. 12. 1911 wurde ich in Luckenwalde als Tochter des Tischlermeisters Robert Siemon geboren. Von 1918—1928 besuchte ich in Luckenwalde das Lyceum, von da ab das Reformrealgymnasium, an dem ich Ostern 1931 die Reifeprüfung ablegte.

Anschließend besuchte ich elf Semester die Universität Berlin. Im Frühjahr 1934 bestand ich dort die ärztliche Vorprüfung, am 11. Nov. 1936 das medizinische Staatsexamen.

Mein praktisches Jahr begann am 1. 1. 37 an der inneren Abteilung des städtischen Krankenhauses Luckenwalde. Vom 15. April 37 ab setzte ich es im städtischen Krankenhaus Hasenheide in Berlin fort.

Die Bestallung als Aerztin erhielt ich am 1. 1. 38. Seit diesem Tage bin ich Assistenzärztin in der Heilstätte Stübeckshorn bei Soltau/Hann.

Irmgard Siemon.